

# فصل هجدهم

## ویرایش شکل‌ها در اتوکد

**هدف‌های رفتاری:** با مطالعه و اجرای تمرینات این فصل از فراگیرنده انتظار می‌رود:

Lengthen. Break. Break at point. Explode. Chamfer. Fillet. Join. Trim. Extend کاربردها، با رعایت ترتیب اجرا و اعمال تنظیمات مربوط، به خوبی استفاده کند.

۴- با استفاده از فرمان‌های ویرایشی، یک پلان ساده‌ی معماری را ترسیم نماید.

۱- از انواع روش‌های انتخاب شکل‌ها در اتوکد، متناسب با محل کاربردها، استفاده نماید.

۲- پس از ترسیم شکل‌های اولیه‌ی اتوکد، از فرمان‌های ویرایشی Modify، جهت تغییر آن‌ها، استفاده نماید.

۳- از فرمان‌های Erase. Move. Copy. Rotate. Array. Mirror. Scale. Stretch. Offset.

کاربر، پس از اجرای این فرمان ویرایش، شکل یا شکل‌هایی را انتخاب می‌کند تا آن عملیات ویرایشی بر روی آن اعمال شود؛ به این روش، که تقریباً در همه‌ی فرمان‌های ویرایشی قابل اجراست، شیوه‌ی Noun/Verb یا دستور / شیء گویند. در روش دوم، ابتدا شکل یا شکل‌های مورد نظر را انتخاب می‌کنند. سپس فرمان ویرایش اجرا می‌شود. در نتیجه عملیات مورد نظر بر آن شکل‌ها اعمال خواهد شد. به این روش، که در بیش‌تر فرمان‌های ویرایشی قابل اجراست شیوه‌ی Verb / Noun یا شیء / دستور اطلاق می‌گردد.

### روش‌های انتخاب شکل‌ها

در انتخاب شکل‌ها، جهت انجام عملیات ویرایشی، چهار روش کلی وجود دارد که در زیر بیان می‌گردد.

#### ۱- انتخاب تکی یا مجرد (Single Selection):

اگر کاربر بخواهد یک یا چند شکل را به صورت جداگانه

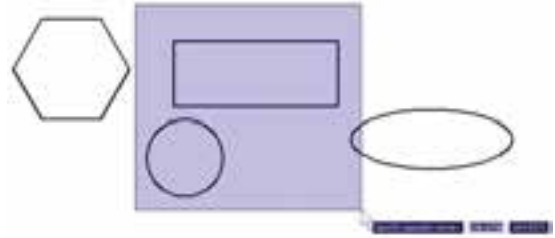
همان‌طور که در فصل دوم دیده شد، شکل‌های معمول در اتوکد تنها اشکال هندسی ساده‌ای هستند که روش‌های مشخصی در ترسیم دارند. چنان‌چه بخواهیم از اتوکد، به منظور رسم شکل‌های پیچیده‌ای چون نقشه‌های معماری، استفاده کنیم لازم است بتوانیم عملیاتی ویرایشی بر روی آن‌ها اجرا کنیم. در نتیجه این ترسیمات با هم ترکیب می‌شوند و ساختارهای جدید مورد نیاز حاصل می‌گردد. در عملیات ویرایشی همیشه لازم است تا بتوان شکل‌های مورد نظر را انتخاب نمود. بنابراین، امکانات انتخاب (Selection) با عملیات ویرایش (Modify) ارتباط مستقیم دارند. در این فصل، ابتدا به جزئیات روش‌های انتخاب در اتوکد می‌پردازیم. سپس فرمان‌های متداول ویرایش را معرفی خواهیم کرد.

### ترکیب اجرای انتخاب شکل‌ها

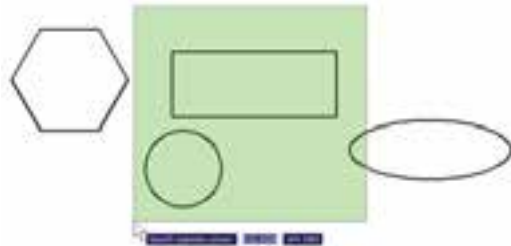
در اغلب فرمان‌های ویرایشی اتوکد، دو روش متداول در ترتیب انتخاب وجود دارد. روش اول به این صورت است که

انتخاب نماید، کافی است بر روی هر کدام از شکل‌ها کلیک نماید.

**۲- انتخاب پنجره‌ی کامل (Window Selection):** برای انتخاب چند شکل در کنار یکدیگر، می‌توان پنجره‌ای کامل پیرامون آن‌ها باز نمود. به این ترتیب که برای شروع عملیات انتخاب، می‌باید بیرون از شکل‌ها کلیک کرد و پنجره‌ی کامل را از چپ به راست باز نمود. این پنجره، که خطوط آن به صورت پیوسته و رنگ داخل آن آبی نمایش داده می‌شود، تنها شکل‌هایی را انتخاب می‌نماید که به صورت کامل درون پنجره قرار گرفته باشند. تصویر زیر چگونگی انتخاب به وسیله‌ی پنجره‌ی کامل را نشان می‌دهد.



**۳- انتخاب پنجره‌ی برشی (Crossing Selection):** برای انتخاب چندین شکل مجاور یکدیگر، می‌توان به جای پنجره‌ی کامل، از پنجره‌ی برشی استفاده نمود. این پنجره از راست به چپ باز می‌شود و خطوط آن منقطع و رنگ داخل آن سبز است. نوع انتخاب این پنجره به این ترتیب است که به جز شکل‌های درون پنجره، مواردی که به وسیله‌ی پنجره قطع شده‌اند نیز انتخاب می‌شوند. در تصویر زیر انتخاب توسط پنجره‌ی نمایشی داده شده است.

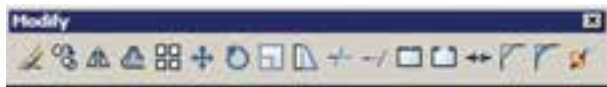



**۴- انتخاب کلی (Selection All):** اگر کاربر بخواهد


عملیاتی ویرایشی را بر روی کلیه‌ی شکل‌های موجود در صفحه‌ی ترسیم اتوکد انجام دهد، می‌تواند آن‌ها را به صورت کلی انتخاب نماید. بدین منظور لازم است تا هنگام انتخاب، به جای استفاده از نشانگر ماوس، کلمه‌ی All را در خط فرمان تایپ نماید و Enter را بزند. باید توجه داشت که استفاده از این روش انتخاب، تنها در حالت ترتیبی دستور / شیء امکان‌پذیر است و چنان‌چه بخواهیم همه‌ی شکل‌ها را در شیوه‌ی شیء / دستور انتخاب نماییم باید از منوی Edit فرمان Select All را اجرا کنیم، یا از دکمه‌های کمکی Ctrl+A استفاده نماییم.

### فرمان‌های ویرایشی شکل‌ها

کلیه‌ی فرمان‌های ویرایشی، که در این فصل بیان خواهد شد، از منوی Modify قابل اجرا هستند و نیز می‌توان آن‌ها را از طریق دکمه‌های نوار ابزار Modify که در زیر نمایش داده شده، اجرا نمود. این فرمان‌ها به شرح زیرند:



**حذف (Erase):** به منظور حذف شکل‌ها، پس از اجرای فرمان Erase، یک یا چند شکل مورد نظر را در جواب Select Objects انتخاب می‌کنیم و در انتها دکمه‌ی Enter را می‌زنیم. دکمه‌ی این فرمان به این شکل  است و به صورت شیء / دستور نیز قابل اجراست.

**جابجایی (Move):** اگر لازم باشد مکان شکلی در صفحه‌ی ترسیم تغییر کند، از فرمان Move استفاده می‌کنیم، یا دکمه‌ی  به کار گرفته می‌شود. پس از اجرای فرمان جابجایی، شکل یا شکل‌های مورد نظر را انتخاب می‌کنیم و Enter می‌زنیم. سپس نقطه‌ای از صفحه‌ی رسم به عنوان نقطه‌ی مبنا (Base Point) تعیین می‌شود. این تعیین نقطه که در پاسخ Specify base point صورت می‌گیرد، می‌تواند هم

مختصات دقیق آن تایپ شود و هم با استفاده از ماوس بر روی صفحه‌ی ترسیم کلیک شود. نقطه‌ی مبنا به این منظور تعیین می‌شود که با جابه‌جا شدن آن نقطه، کل شکل‌های انتخاب شده نیز در همان راستا و یا همان اندازه جابه‌جا شوند. پس از تعیین نقطه‌ی مبنا باید در پاسخ به درخواست Specify Second Point، نقطه‌ی دوم به اتوکد داده شود. در واقع فاصله‌ی بین نقطه‌ی مبنا و نقطه‌ی دوم، میزان جابه‌جایی است که برای شکل‌های انتخاب شده در نظر گرفته شده است. برای تعیین نقطه‌ی دوم نیز می‌توان هم از ماوس و هم از تایپ مختصات استفاده نمود و کاربر باید توجه داشته باشد که مختصات نقطه‌ی دوم را می‌توان به صورت نسبی نیز وارد کرد (یعنی نسبت به نقطه‌ی مبنا). در تصویر زیر چگونگی جابه‌جایی یک شش ضلعی منتظم به نمایش در آمده است.



بنابراین، مراحل اجرای فرمان Move، مختصراً به صورت زیر است:

اجرای فرمان Move ← انتخاب شکل‌ها ← Enter  
 ← تعیین مختصات نقطه‌ی مبنا ← تعیین مختصات نقطه‌ی دوم

چنان‌چه فرمان Move به صورت شیء / دستور اجرا شود ترتیب اجرا به صورت زیر تغییر می‌کند:

انتخاب شکل‌ها ← اجرای فرمان Move ← تعیین مختصات نقطه‌ی مبنا ← تعیین مختصات نقطه‌ی دوم

**کپی (Copy):** کپی کردن شکل‌ها یکی از فرمان‌های کاربردی و پر استفاده در ترسیمات و نقشه‌کشی است. بسیاری از اوقات لازم است تا شکلی

پیچیده که رسم گردیده، در نقاط دیگری از نقشه نیز کپی شود تا از رسم مجدد آن خودداری گردد. به این ترتیب، فرمان کپی اتوکد قابلیت تکثیر شکل‌ها را به تعداد نامحدودی در اختیار کاربر این قرار می‌دهد. روش اجرای فرمان کپی تقریباً همانند جابه‌جایی (Move) است. به این ترتیب که پس از اجرای فرمان Copy از منوی Modify یا استفاده از دکمه‌ی ، شکل‌ها انتخاب می‌شوند و نقطه‌ی مبنایی برای شروع کار تعیین می‌گردد. سپس نقطه‌ی دوم در فاصله‌ای مشخص از نقطه‌ی مبنا به اتوکد داده می‌شود. در نتیجه شکل، ضمن جابه‌جا شدن، کپی نیز می‌شود. اما تفاوت این فرمان با فرمان جابه‌جایی در آن است که پس از تعیین نقطه‌ی دوم، اجرای عملیات کپی تمام نمی‌شود، بلکه می‌توان چندین نقطه تعیین نمود و به ازای هر نقطه، یک رونوشت از شکل مورد نظر تهیه کرد. برای اتمام عملیات از دکمه‌ی Enter استفاده می‌شود. بنابراین، ترتیب اجرای عملیات کپی به صورت زیر خواهد بود:

اجرای فرمان ← انتخاب شکل‌ها ← Enter  
 تعیین مختصات نقطه‌ی مبنا ← تعیین نقطه‌ی دوم  
 تعیین نقطه‌ی سوم ← تعیین نقطه‌ی چهارم ← ....  
 ← Enter

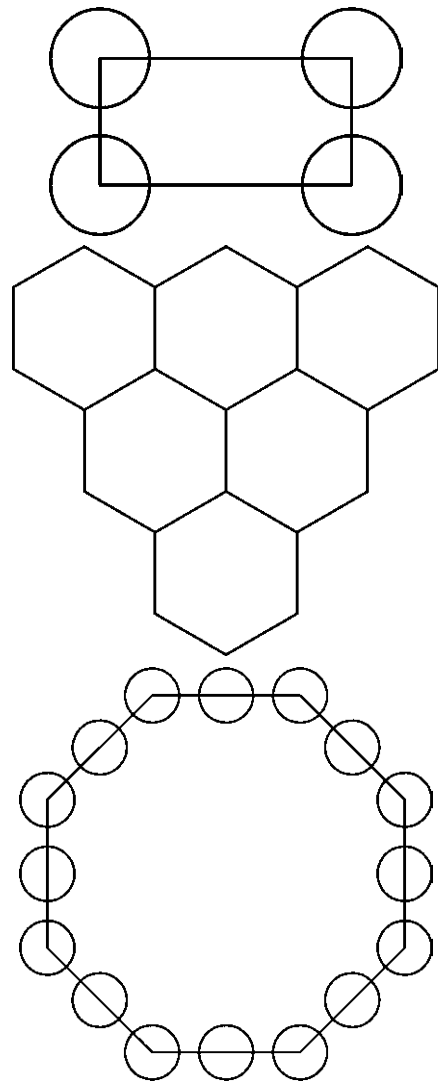
چنان‌چه فرمان کپی از شیوه‌ی شیء / دستور اجرا گردد ترتیب به صورت زیر تغییر می‌کند:

انتخاب شکل‌ها ← اجرای فرمان ← Enter  
 تعیین مختصات نقطه‌ی مبنا ← تعیین نقطه‌ی دوم  
 تعیین نقطه‌ی سوم ← تعیین نقطه‌ی چهارم ← ....  
 Enter

تصویر زیر کپی شدن یک بیضی را نمایش می‌دهد.

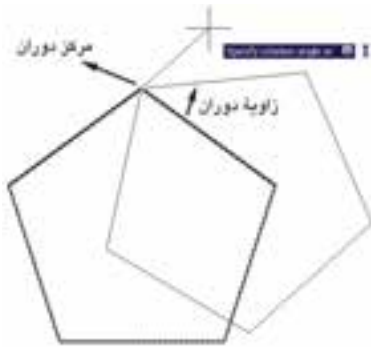


تمرین ۱: تصاویر زیر را از طریق کپی ایجاد نمایید.




Rotation angle، زاویه‌ی دوران با واحد درجه و در جهت مثلثاتی (برخلاف جهت عقربه‌های ساعت) به اتوکد داده می‌شود. به منظور مشخص کردن مرکز و زاویه‌ی دوران می‌توان هم از نشانگر ماس استفاده کرد و هم مختصات و زاویه را به صورت عددی وارد نمود. بنابراین، اجرای مراحل فرمان Rotate به صورت زیر خواهد بود:

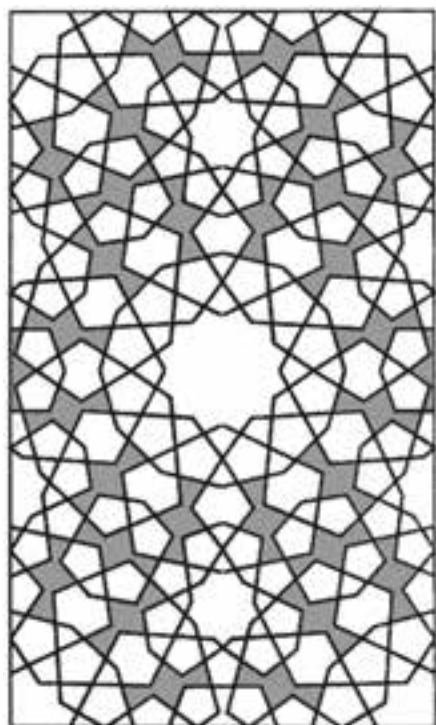
- ← اجرای فرمان ← انتخاب شکل‌ها ← Enter ←
- تعیین مختصات مرکز دوران ← تعیین زاویه دوران
- چنان‌چه این فرمان نیز به شیوه‌ی شیء / دستور اجرا گردد، ترتیب اجرا به این شکل تغییر خواهد نمود.
- ← انتخاب شکل‌ها ← اجرای فرمان ← Enter ←
- تعیین مختصات مرکز دوران ← تعیین زاویه دوران
- تصویر زیر دوران یک پنج ضلعی را حول یکی از راس‌های آن نشان می‌دهد.



ملاحظه می‌کنید که با پرداختن به عملیات دوران، شکل اول حذف می‌شود و شکل دوران یافته پدیدار می‌گردد. اما می‌توان در حین اجرای فرمان Rotate، از شکل اصلی یک کپی تهیه نمود. به این منظور، پس از تعیین نقطه‌ی مبنا، حرف C (ابتدای کلمه‌ی Copy) را تایپ می‌کنیم و دکمه‌ی Enter را می‌زنیم یا آن‌که، پس از کلیک راست، گزینه‌ی Copy را انتخاب می‌کنیم. آنگاه مابقی فرمان را ادامه می‌دهیم. به این ترتیب شکل اولیه و شکل دوران یافته، هر دو بر روی صفحه‌ی ترسیم باقی می‌مانند. بنابراین، مراحل اجرای فرمان دوران به گونه‌ای

**دوران (Rotate):** فرمان Rotate در منوی Modify

یا دکمه  در نوار ابزار، به منظور ایجاد دوران با زاویه‌ای معین، در یک یا چند شکل به کار می‌رود. در چرخاندن یا دوران دادن به شکل، دو اطلاعات اصلی مورد نیاز است. اول مرکز دوران و دوم زاویه‌ی دوران بنابراین وقتی فرمان Rotate اجرا می‌شود همانند فرمان‌های پیشین، ابتدا شکل یا شکل‌های مورد نظر را انتخاب می‌کنیم و سپس دکمه‌ی Enter را می‌زنیم. آن‌گاه در پاسخ به سوال Specify base point، نقطه‌ای را به عنوان مرکز دوران تعیین می‌کنیم و در نهایت در پاسخ به Specify



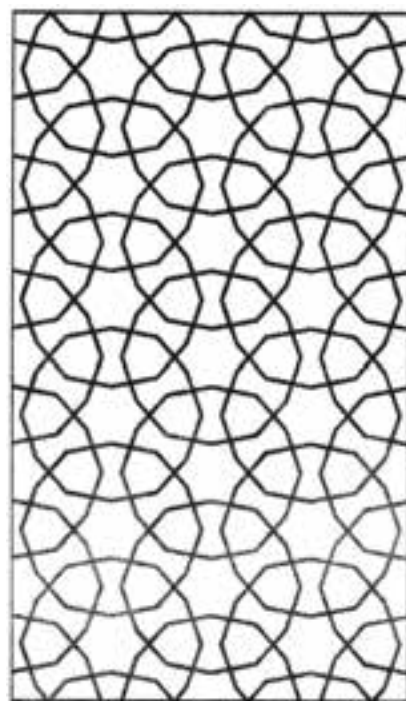
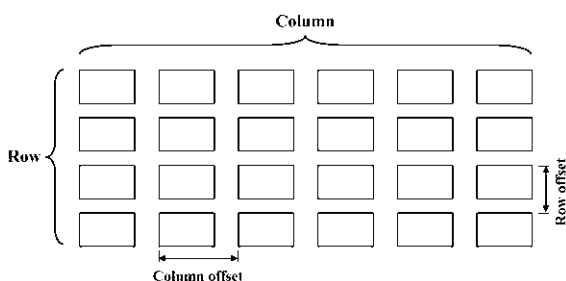
که یک کپی از شکل اولیه تهیه شود به صورت زیر خواهد بود:

اجرای فرمان ← انتخاب شکل ها ← Enter ← تایپ حرف C و زدن Enter ← تعیین مختصات مرکز دوران ← تعیین زاویه‌ی دوران

**آرایه سازی یا کپی منظم (Array):** شیوه‌ی آرایه سازی از دیرباز در نقوش معماری اسلامی ایرانی کاربرد داشته ؛ هر چند که با این نام شناخته نمی‌شده است. ولی به هر حال تکرار اشکال هندسی روش گسترش دادن یک زمینه‌ی تزئینی بوده است. در تصویر صفحه‌ی بعد یک «زمینه گره طبل و شش» را ملاحظه می کنید که با تکرار یک ۱۲ ضلعی منتظم در ردیف ها و ستون‌های با فواصل مساوی به وجود آمده است.


اتوکید امکاناتی را به عنوان آرایه سازی در اختیار کاربران قرار داده سات که با استفاده از آن می تواند شکل یا اشکالی را در فواصل منظم و به تعداد لازم کپی نمود. این فرمان به دو روش عملیات کپی را اجرا می کند

۱- **آرایه‌ی مستطیلی (Rectangular Array):** در این روش از شکل‌های موردنظر، در فواصل منظم افقی و عمودی و با فواصل مشخص، کپی تهیه می شود. در نهایت، به محصولات افقی این فرمان، ردیف (Row) و به محصولات عمودی، ستون (Column) گفته می شود. بنابراین، اطلاعات اصلی مورد نیاز چهار تاست: تعداد ردیف ها، تعداد ستون‌ها، فاصله‌ی ردیف‌ها نسبت به هم یک‌دیگر. در تصویر زیر ستون‌ها، ردیف‌ها و فواصل آن‌ها در یک آرایه ی مستطیلی نمایش داده شده است.



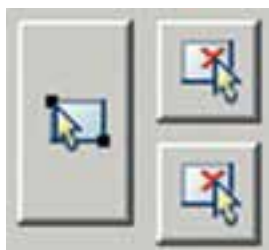
هم‌چنین در تصویر زیر یک «زمینه کامل گره ۹ و ۱۲ سرمه دان قناس» را مشاهده می‌نمایید. این نقش از تکرار شکل سرمه‌دان و برخی شکل‌های دیگر به صورت قطبی حول مرکز یک شمس ۱۲ پر وجود آمده است.



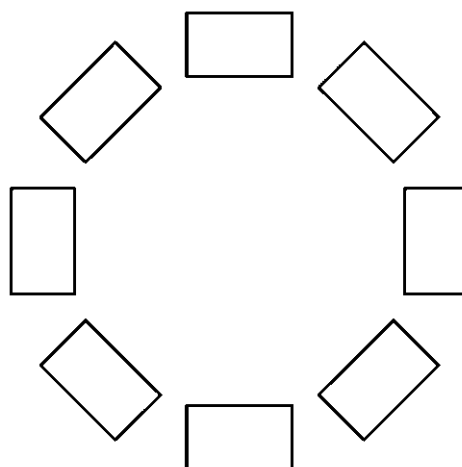
از بخش فوقانی پنجره، عبارت Rectangular Array را فعال نمایید. بر روی دکمه‌ی Select objects یا  کلیک کنید تا پنجره موقتاً بسته شود و بتوان برای انتخاب شکل‌ها آماده شد. سپس مستطیل را انتخاب کنید و Enter را بزنید تا مجدداً پنجره‌ی آرایه باز شود. حال در بخش Row offset مقدار ۵۰ و در بخش Column offset مقدار ۲۵ را وارد کنید. این دو فواصل عمودی و افقی ردیف‌ها و ستون‌های آرایه هستند. به Row عدد 6 و به Column عدد 4 بدهید. برای پیش‌نمایش مقادیر اعمال شده می‌توانید دکمه‌ی Preview را بزنید. به طور موقت آرایه‌ی ایجاد شده از مستطیل فوق نمایش داده می‌شود. اگر خواستید مقادیر آنرا مجدداً تغییر دهید از پنجره‌ی باز شده، دکمه‌ی Modify را کلیک می‌کنید و چنان‌چه آرایه‌ی موردنظر قابل قبول است مستقیماً دکمه‌ی Accept را می‌زنید. دکمه‌ی Cancel نیز جهت انصراف و خروج از فرمان استفاده می‌شود.




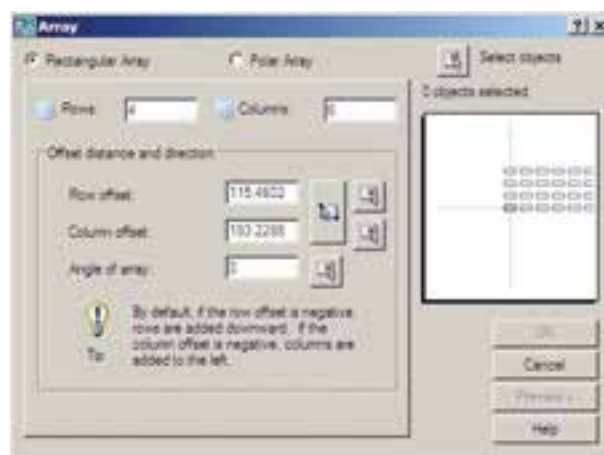
چنانچه نخواهید پیش‌نمایش فوق را ببینید و مستقیماً فرمان را تأیید کنید، دکمه‌ی OK روی پنجره‌ی آرایه را بزنید. توجه کنید که فواصل افقی و عمودی میان ردیف‌ها و ستون‌ها فاصله‌ی مرکز یک شکل تا مرکز شکل بعدی است. علاوه بر این فواصل را می‌توانید به صورت عددی وارد کنید، می‌توانید با کلیک بر روی دکمه‌های مقابل این دو عدد، فواصل افقی و عمودی رانیز، با استفاده از کلیک ماوس بر روی صفحه‌ی ترسیم، تعیین نمایید.



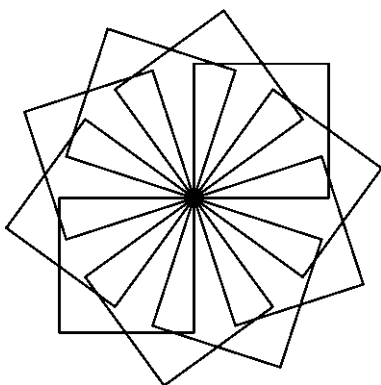
۲- آرایه چرخشی (Polar Array): در این شیوه، از شکل بر روی یک مسیر دایره‌ای کپی می‌شود و فواصل منظم بین شکل‌ها را زاویه‌هایی مشخص می‌کنند که هر کدام در آن دایره با مرکز ساخته‌اند. در واقع آرایه‌ی چرخشی ترکیب عملیات کپی و دوران است. در این روش لازم است تعداد شکل‌ها و زاویه‌ی کلی که از اولین شکل تا آخرین شکل بر روی دایره ساخته می‌شود و نیز مرکز دوران به اتوكد داده شود. در نمونه‌ی آرایه‌ی چرخشی زیر، یک شکل به تعداد ۸ عدد و با زاویه ۳۶۰ درجه آرایه‌سازی قطبی شده است.



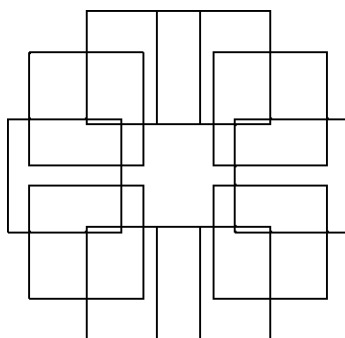
اکنون مستطیلی به ابع  $35 \times 20$  رسم کنید. فرمان Array را اجرا کنید یا دکمه‌ی  را بزنید. پنجره‌ی زیر باز می‌شود.



تصویر زیر مربعی رانشان می‌دهد که با مرکزیت یک از رئوسش به تعداد ۱۰ عدد و با زاویه ی ۳۶۰ درجه آرایه سازی چرخشی شده است.



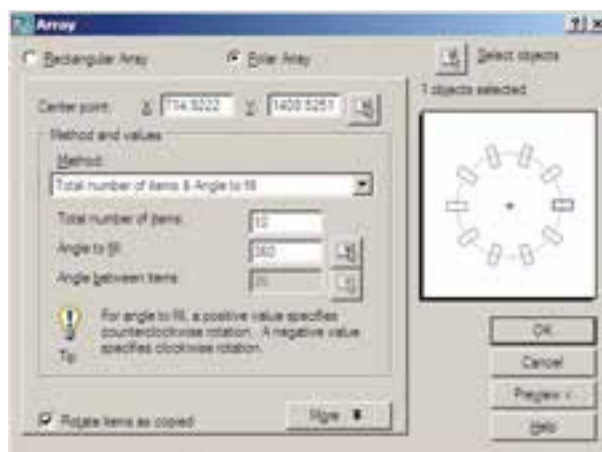
اگر شکل فوق را بدون فعال سازی گزینه ی Rotate items as copied آرایه سازی نمایید حاصل به صورت زیر می شود.

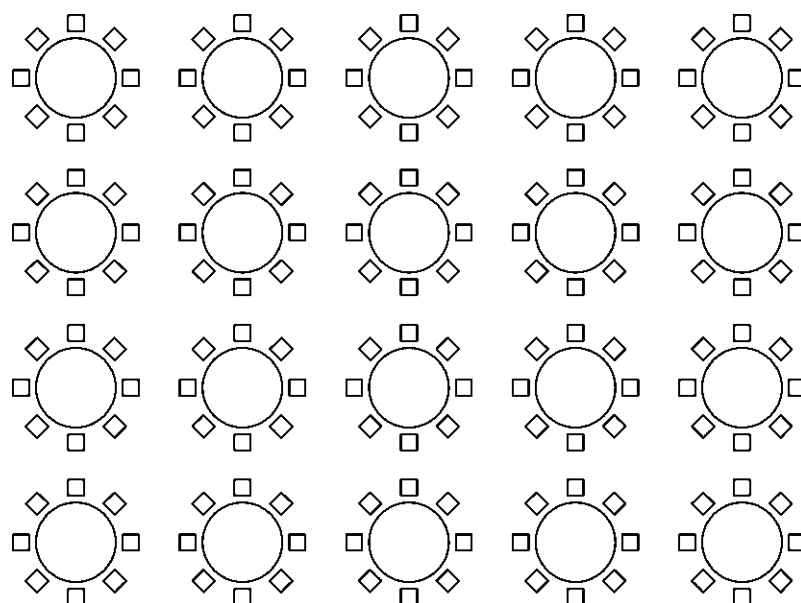


چنانچه بخواهید فرمان Array را به صورت شیء / دستور اجرا کنید. پس از انتخاب شکل‌ها دیگر لازم نیست از بخش Select objects در پنجره باز شده Array استفاده نمایید و مابقی قسمت‌های فرمان مشابه قبل خواهد بود.

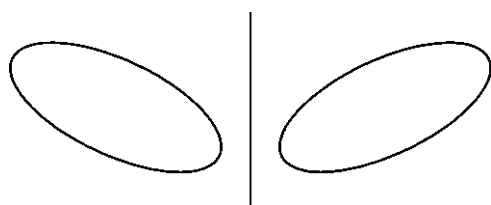
**تمرین ۲:** پلان فرضی مبلمان یک رستوران را که همه‌ی میزهای گرد آن ۸ نفره اند، با ابعاد دل‌خواه و مطابق شکل صفحه بعد با استفاده از فرمان Array رسم نمایید (راهنمایی: ابتدا از آرایه ی چرخشی و سپس از آرایه ی مستطیلی استفاده کنید).

برای استفاده از آرایه ی چرخشی، ابتدا یک مربع به ابعاد دل‌خواه رسم کنید. آنگاه با اجرای فرمان Array در پنجره ی آن گزینه Polar Array را انتخاب نمایید و دکمه ی Select objects، مربع فوق را انتخاب نمایید و دکمه ی Enter را بزنید. در بخش Center Point مختصات مرکز دوران را وارد می‌کنید و چنان چه بخواهید این نقطه را با ماوس تعیین نمایید بر دکمه ی  در مقابل آن کلیک کنید و در صفحه ی ترسیم، این نقطه را یکی از نقاط راست مربع را انتخاب کنید سپس در بخش Angle to fill زاویه سراسری دوران یعنی از اولین شکل با آخرین شکل را تعیین نمایید. درمقدار Total number of items نیز تعداد شکل‌های نهایی آرایه را وارد می‌کنید. چنان چه گزینه ی Rotate items as copied فعال باشد، هنگام آرایه سازی قطبی، ضمن تغییر مکان هر کدام از شکل‌ها، آن‌ها را باهمان زاویه دوران می‌دهد. اما اگر این گزینه را خاموش نمایید با انجام آرایه سازی، شکل‌های مذکور هیچ دورانی انجام نمی‌دهند. حال با استفاده از دکمه ی Preview می‌توانید پیش نمایش آرایه را ببینید و همانند آرایه ی مستطیلی، آن را تایید یا اصلاح نمایید.





مشخص است و آن دو نقطه را هنگام اجرای فرمان به اتوکد بدهید.




مراحل استفاده از فرمان قرینه سازی به ترتیب زیر خواهد بود.

اجرای فرمان ← انتخاب شکل ها ← Enter  
تعیین نقطه‌ی اول خط تقارن ← تعیین نقطه‌ی دوم خط تقارن ← آیا شکل اول حذف شود یا خیر؟ (Y/N)  
اگر فرمان Mirror به صورت شیء دستو اجرا شود به صورت زیر خواهد بود.

انتخاب شکل ها ← اجرای فرمان ← Enter ← تعیین نقطه‌ی اول خط تقارن ← تعیین نقطه‌ی دوم خط تقارن  
← آیا شکل اول حذف شود یا خیر؟ (Y/N)

تمرین ۳: تصاویر صفحه‌ی بعد را به وسیله‌ی فرمان Mirror ایجاد نمایید (شکل آخر یعنی گنبد با منحنی یا Spline و با ابعاد دل خواه رسم شود).

**قرینه سازی (Mirror):** هر گاه لازم باشد تا از شکلی، نسبت به یک خط، شکل متقارن دیگری تولید شود از فرمان Mirror یا دکمه‌ی  استفاده می‌کنیم. در فرمان Mirror تنها باید دو نقطه از خط فرضی تقارن مشخص باشد.

به منظور اجرای عملیات قرینه‌سازی، مطابق شکل، ابتدا یک بیضی رسم نمایید و با فاصله‌ای دل خواه، از آن یک خط ترسیم کنید. آن گاه با اجرای فرمان Mirror بیضی را انتخاب کنید و سپس دکمه‌ی Enter را بزنید. با استفاده از ابزار کمکی گیره شکل‌ها (Object Snap) دو انتهای خط را انتخاب کنید. سوالی به صورت زیر پرسیده می‌شود که آیا می‌خواهید شکل اولیه را حذف نمایید. چنانچه پاسخ مثبت به آن بدهید، بیضی اول حذف و شکل قرینه شده ایجاد می‌گردد و اگر پاسخ منفی باشد هر دو شکل در صفحه‌ی ترسیم باقی می‌مانند.

Erase source objects?

محصول نهایی به صورت شکل فوق خواهد بود. توجه کنید که در فرمان Mirror لازم نیست خط به عنوان خط آینه یا تقارن ترسیم شده باشد بلکه می‌توانید خطی فرضی در نظر بگیرید که تنها دو نقطه از آن در صفحه‌ی ترسیم





که پنجره، آن ها را قطع کرده است تغییر طول می دهند. توجه کنید چنان چه در این فرمان،، شکل ها به وسیله ی یکی دیگر از روش های ذکر شده، انتخاب گردند تنها جابه جا خواهند شد و تغییر طول نمی دهند.


ترتیب اجرای فرمان Stretch به شرح زیر است:

اجرای فرمان ← انتخاب شکل ها به وسیله ی پنجره ی برشی ← Enter ← تعیین نقطه ی مبنا ← تعیین نقطه ی دوم


چنان چه این فرمان به صورت شیء/ دستور اجرا گردد این ترتیب به صورت ذیل خواهد بود:

انتخاب شکل ها به وسیله ی پنجره ی برشی ← اجرای

فرمان ← تعیین نقطه ی مبنا ← تعیین نقطه ی دوم

**کپی موازی (Offset):** این فرمان که با استفاده از دکمه ی  نیز اجرا می شود در مواقعی به کار می رود که لازم است از یک شکل به موازات خودش کپی شود، به گونه ای که کلیه ی نقاط شکل کپی شده نسبت به نقاط متناظرشان در شکل اول فاصله ای مساوی داشته باشند. در این فرمان شکل های مورد نظر فقط با روش تکی (single) انتخاب می شوند. یک مستطیل به ابعاد ۸۰×۱۴۰، یک دایره به شعاع ۵۵ و یک خط به طول دل خواه رسم کنید.

فرمان Offset را اجرا کنید. پیش از انتخاب شکل ها لازم است فاصله ی کپی تعیین شود. می توان آن را به صورت عددی وارد نمود و یا با کلیک بر روی دو نقطه از صفحه ی رسم فاصله ی آن دو نقطه را به عنوان فاصله ی کپی تعیین نمود. اکنون این فاصله را ۱۵ واحد وارد نمایید و Enter را بزنید. با نشانگر ماوس مستطیل را انتخاب کنید. در این مرحله لازم است جهت کپی مستطیل را تعیین کنید. کافی است با ماوس در داخل مستطیل کلیک کنید. ملاحظه می نمایید که یک مستطیل به فاصله ی ۱۵ واحد در داخل مستطیل قبلی ایجاد می شود. اکنون دایره را انتخاب نمایید و بیرون آن کلیک نمایید. تا زمانی که دکمه ی Enter را نزده اید می توانید به این عملیات کپی ادامه دهید.

**کشیدگی خطی (Stretch):** گاهی ضرورت دارد اندازه ی برخی شکل ها فقط در یک راستا تغییر کند و در واقع در راستای یک خط کشیده شود. در این حال از فرمان Stretch یا دکمه ی  استفاده می شود. برای اجرای فرمان Stretch ابتدا شکل زیر را با استفاده از مستطیل و سه ضلعی منتظم رسم کنید.



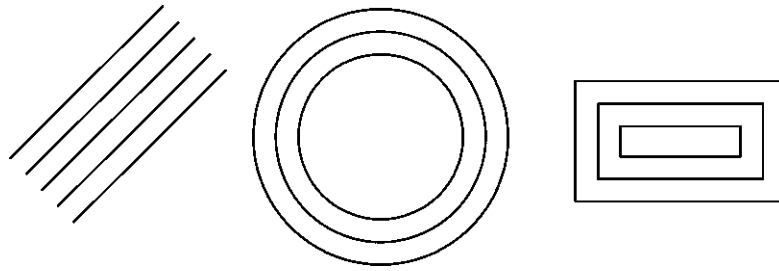
اکنون فرمان را اجرا نمایید. کنید که در این فرمان تنها روش انتخاب، پنجره ی برشی (Crossing Selection) است. بنابراین، مطابق تصویر زیر پنجره ی برشی را به گونه ای باز کنید که مثلث سمت راست، درون پنجره بیفتد و خطوط افقی مستطیل به وسیله ی پنجره بریده شوند.



اکنون دکمه ی Enter را بزنید. به منظور ادامه ی فرمان، باید نقطه ی مبنایی (Base point) از صفحه ی رسم تعیین شود. می توانید رأس بیرونی مثلث سمت راست (مثلث انتخاب شده) را انتخاب کنید. حال ملاحظه می کنید که با جابه جا کردن این نقطه شکل تغییر طول می دهد. در این مرحله کافی است مکان جدید این نقطه را تعیین نمایید تا شکل انتخاب شده به اندازه ی فاصله ی نقطه ی مبنای اولیه تا نقطه ی جدید تغییر طول پیدا کند.

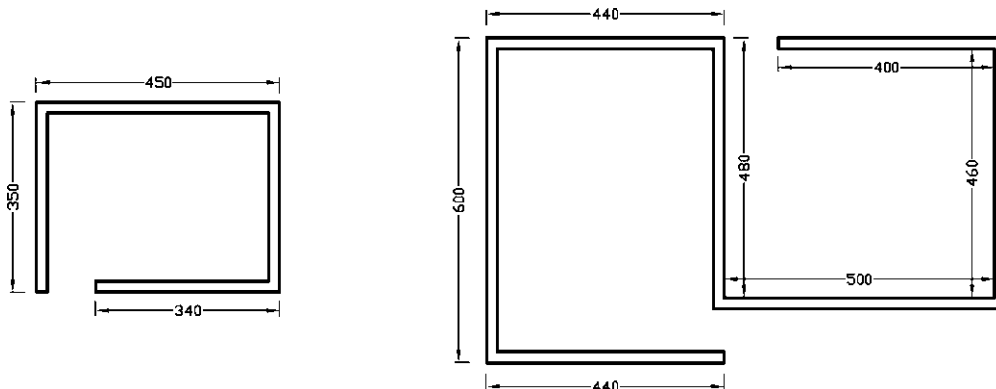


شکل هایی که در فرمان Stretch انتخاب می شوند از دو حالت خارج نیستند. یا شکل هایی هستند، که کاملاً درون پنجره ی انتخاب برشی قرار می گیرند (این شکل ها تنها جابه جا می شوند) و یا شکل هایی هستند که توسط پنجره ی انتخاب برشی بریده شده اند. رؤسی از این شکل ها، که درون پنجره واقع اند، جابه جا می شوند و اضلاعی



فرمان Offset در نقشه کشی معماری کاربرد زیادی دارد، چرا که در همه ی نقشه ها دیوارها و جدا کننده های ساختمان به صورت خطوط موازی با فاصله ی معین رسم می شوند و با این فرمان، تمام بدنه های موازی در نقشه ها به سادگی ترسیم می شوند.

**تمرین ۴:** پلان های اولیه ی زیر را به وسیله ی شکل چند خطی (Polyline) و فرمان ویرایشی Offset رسم نمایید. (راهنمایی: به منظور ترسیم چند خطی اولیه، ابزار کمکی افقی و عمودی (Ortho) را روشن کنید و پس از ترسیم با استفاده از فرمان Offset آن را ۲۰ واحد کپی کنید و در پایان با فرمان خط (Line) لبه های انتهایی دیوارها را ببندید.)




فرض کنید می خواهید یکی از ضلع های آن را حذف کنید. فرمان Break را اجرا کنید و شش ضلعی را انتخاب نمایید. در این حال اتوکد فرض می کند که نقطه ی کلیک شده همان نقطه ی اول برش است. اما چنان چه می خواهید

بنابراین، مراحل انجام کپی موازی به ترتیب زیر خواهد بود:

اجرای فرمان ← تعیین فاصله ی کپی ← انتخاب شکل اول ← کلیک در جهت کپی شکل اول ← انتخاب شکل دوم ← کلیک در جهت کپی شکل دوم ... ← Enter

چنان چه این فرمان از طریق شیء/دستور اجرا گردد، ترتیب زیر انجام خواهد شد:



انتخاب شکل اول ← اجرای فرمان ← تعیین فاصله ی کپی ← کلیک در جهت کپی شکل اول ← انتخاب شکل دوم ← کلیک در جهت کپی شکل دوم ... ← Enter


**قطع (Break):** از فرمان Break یا دکمه ی  زمانی استفاده می شود که بخواهیم یک شکل را در دو نقطه را حذف کنیم. فرمان قطع نیز تنها به روش تکی (Single) اجرا می شود. اکنون با رسم یک شش ضلعی

**قطع در یک نقطه (Break at Point):** این فرمان نوعی از فرمان قطع است که به جای دو نقطه، تنها یک نقطه در آن تعیین می شود و بدون حذف هیچ بخشی، شکل مذکور فقط از یک نقطه به دو قسمت تفکیک می گردد. این فرمان در منوی Modify وجود ندارد و تنها از طریق دکمه‌ی  اجرا می شود. اکنون یک خط دل خواه رسم کنید و با اجرای این فرمان، آن را از وسط به دو نیم تقسیم نمایید. ترتیب اجرای فرمان به شرح زیر است.

اجرای فرمان  انتخاب شکل  تعیین نقطه‌ی تقسیم

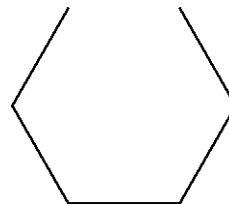
**تلاشی شکل‌ها (Explode):** بعضی از شکل‌های ترسیمی اتوکد با وجود آن که از چند بخش تشکیل شده اند، یک شیء واحد محسوب می شوند و در عملیات انتخاب (Selection) همه‌ی اجزای آن‌ها با هم انتخاب می شوند. از این شکل‌ها می توان به این موارد اشاره نمود: مستطیل، چند خطی، چند ضلعی منظم هر گاه لازم باشد اجزای این شکل‌ها تفکیک شوند و هر کدام مستقل شوند، می توان از فرمان Explode یا دکمه‌ی  استفاده کرد. ترتیب اجرای این فرمان به صورت زیر است.

اجرای فرمان  انتخاب شکل‌ها  Enter  
چنان چه به صورت شیء / دستور اجرا شود شیوه‌ی این فرمان به شکل زیر تغییر می کند:




انتخاب شکل‌ها  اجرای فرمان






**پخ زدن یا کج کردن گوشه‌ها (Chamfer):** فرمان Chamfer یا دکمه‌ی  بر روی دو خط غیر موازی عمل می کند. با اجرای این فرمان می توان دو خط مذکور را به یک دیگر رسانید و در محل برخورد خط کجی ایجاد نمود. این فرمان فقط به صورت دستور / شیء اجرا شده و انتخاب‌های آن از نوع تکی (Single) است. فرمان Chamfer بدین ترتیب عمل می کند که چنان چه دو خط مورد نظر به یک دیگر نرسیده باشند آن‌ها را به هم می رساند و در نقطه‌ی برخورد یک پخ ایجاد می

مجدداً نقطه‌ی اول را برای فرمان تعیین نمایید، پس از تایپ حرف F دکمه‌ی Enter را بزنید (این حرف اول کلمه First است). حال بر روی ابتدای یکی از ضلع‌ها و سپس بر انتهای آن کلیک کنید. اما چنان چه حرف F را تایپ نکنید می‌توانید مستقیماً نقطه‌ی دوم قطع شکل را تعیین نمایید.



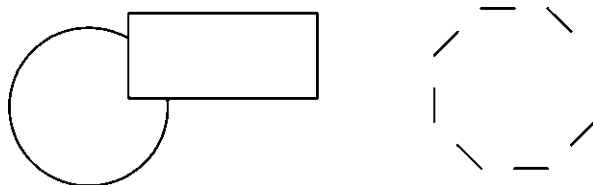
بنابراین، اجرای فرمان Break به دو صورت زیر امکان پذیر خواهد بود:

اجرای فرمان  انتخاب شکل  (با فرض نقطه‌ی انتخاب به عنوان نقطه‌ی اول قطع)  تعیین نقطه‌ی دوم قطع

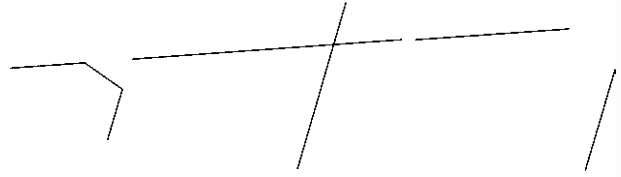
اجرای فرمان  انتخاب شکل  حرف F  Enter  تعیین نقطه‌ی اول قطع  تعیین نقطه‌ی دوم قطع

شکل‌هایی که توسط فرمان Break انتخاب می شوند از دو حالت خارج نیستند یا شکل‌های باز هستند، که ابتدا و انتهای آن‌ها به یک دیگر متصل نیست و محدوده‌ی انتخابی آن‌ها به سادگی قطع می شود یا شکل‌هایی هستند که بسته‌اند و در این شکل‌های بسته حد فاصل دو نقطه‌ی انتخابی در کوتاه‌ترین مسیر حذف می گردد. تنها در حالتی که شکل مورد نظر دایره است، در جهت مثلثاتی انقطاع صورت می گیرد.

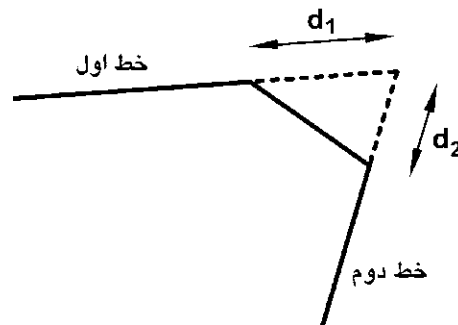
**تمرین ۵:** شکل‌های زیر را، با استفاده از فرمان Break، ایجاد نمایید.



کند و اگر این دو خط از همدیگر عبور کرده بودند آن ها را کوتاه نموده و از محل برخورد، این پخ را به وجود می آورد.



در فرمان Chamfer، دو فاصله ی لبه های پخ از نقطه ی برخورد خط ها اهمیت دارد. این دو اندازه در شکل زیر با  $d_1$  و  $d_2$  نمایش داده شده اند.



است دو خط را به یک دیگر برساند، اما پخ ایجاد نکند، می تواند فواصل فوق الذکر را صفر تعیین کند. بنابراین، مراحل اجرای فرمان Chamfer به صورت زیرند با این توضیح که بخش داخل پرانتز تنها هر زمان که لازم است اعداد فواصل تغییر کنند، اجرا ی شود.

اجرای فرمان (تایپ  $d$  و سپس Enter) تعیین فاصله ی اول و سپس Enter تعیین فاصله ی دوم و سپس Enter) انتخاب خط اول انتخاب خط دوم

در نقشه کشی معماری، فرمان Chamfer به همراه فرمان Offset در ترسیم دیوارهای پلان بسیار کاربردی است. در ترسیم پلان ها همیشه یک خط (داخلی یا خارجی) هر دیوار ترسیم می شود. سپس به اندازه ی ضخامت دیوار (به بیرون یا داخل) کمی موازی (Offset) رسم می شود و در نهایت لبه های خطوط جدید با فاصله ی  $d_1$  و  $d_2$  صفر و با استفاده از فرمان Chamfer به یکدیگر می رسند.



**گرد کردن (Fillet):** فرمان Fillet یا دکمه  نیز، که به منظور گرد کردن محل برخورد دو خط استفاده می شود، همانند فرمان Chamfer عمل می کند. با این تفاوت که در این فرمان به جای وارد کردن دو مقدار  $d_1$  و  $d_2$ ، شعاع کمائی، که گوشه ی مورد نظر را گرد می کند، به اتوکد داده می شود. در این فرمان نیز، که تنها از طریق دستور / شیء اجرا می گردد، مقدار شعاع (r) یک مرتبه به برنامه داده می شود و در دفعات بعدی اجرا، دیگر به ورود مجدد این شعاع نیاز نیست.

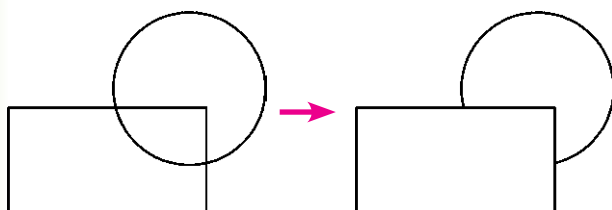
مراحل اجرای این فرمان به ترتیب زیر است:

اجرای فرمان (تایپ  $r$  و سپس Enter) تعیین شعاع گرد شدن و Enter) انتخاب اول انتخاب

اولین بار که فرمان Chamfer اجرا می شود لازم است تا این دو فاصله تعیین شوند. لذا پس از اجرای فرمان مذکور حرف  $d$  (ابتدای کلمه distance) را تایپ کرده و دکمه ی Enter را می زنیم. در پاسخ به سؤال Specify first chamfer distance مقدار فاصله ای اول ( $d_1$ ) را وارد می کنیم و Enter را می زنیم. سپس فاصله ی دوم  $d_2$  را در برابر سؤال Specify Second chamfer distance به برنامه می دهیم و Enter را می زنیم. اکنون، به روش انتخاب فردی (Single) ابتدا خط اول و سپس خط دوم را انتخاب می کنیم تا فرمان به پایان رسد. دفعات آینده، که فرمان Chamfer اجرا می گردد، فواصل  $d_1$  و  $d_2$  به صورت پیش فرض همان مقادیری، که در آخرین اجرا تعیین شده بودند، در نظر گرفته می شود. لذا می توان دیگر فاصله ی جدیدی وارد نکرد و تنها دو خط مورد نظر را انتخاب نمود. در ترسیماتی که کاربر مایل

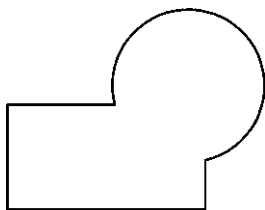


فرمان های ویرایشی در انواع ترسیمات، از جمله نقشه کشی با اتوکد است. بسیاری اوقات لازم است در محل تقاطع شکل های ترسیمی اتوکد، بخش های اضافی یک شکل اصلاح یا در واقع حذف شود. مثلاً در شکل صفحه ی بعد ممکن است بخواهیم بخشی از دایره را، که درون مستطیل قرار گرفته است، حذف نماییم.



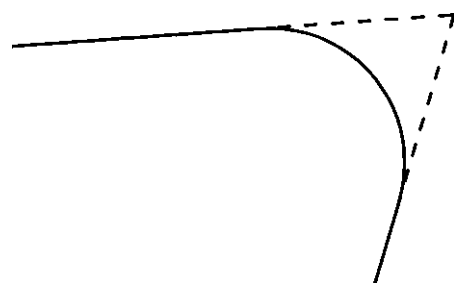
در فرمان Trim، که بر روی اکثر شکل های ترسیمی اتوکد کار می کند، همیشه دو گروه از شکل ها وجود دارند. اول شکل هایی که بخشی از آن ها حذف می شود (در مثال فوق دایره)؛ دوم شکل هایی که محدوده ی حذف را مشخص می کنند (در مثال فوق مستطیل). بنابراین، در اجرای این فرمان همیشه دو مرحله ی انتخاب وجود دارد. مرحله ی اول انتخاب بر روی شکل های گروه دوم اجرا می شود و مرحله ی دوم انتخاب بر روی شکل های گروه اول به انجام می رسد. اکنون، با رسم مثال فوق (مستطیل و دایره)، فرمان Trim را اجرا و مستطیل را انتخاب کنید. سپس دکمه ی Enter را بزنید و بر روی لبه ی داخلی دایره کلیک کنید تا حذف شود. برای پایان فرمان دکمه ی Enter را بزنید.

**تمرین ۶:** اکنون در ادامه و با استفاده از فرمان Trim شکل فوق را به صورت زیر اصلاح نمایید.



در فرمان Trim کلیه ی انتخاب ها می توانند هم به صورت تکی و هم با استفاده از پنجره های انتخاب صورت


خط دوم ← فاصله ی اول و سپس Enter ← (تعیین فاصله ی دوم و سپس Enter) انتخاب خط اول ← انتخاب خط دوم



در نقشه کشی معماری، فرمان Chamfer به همراه فرمان Offset در ترسیم دیوارهای پلان بسیار کاربردی است. در ترسیم پلان ها همیشه یک خط (داخلی یا خارجی) هر دیوار ترسیم می شود. سپس به اندازه ی ضخامت دیوار (به بیرون یا داخل) کپی موازی (Offset) رسم می شود و در نهایت لبه های خطوط جدید با فاصله ی  $d_1$  و  $d_2$  صفر و با استفاده از فرمان Chamfer به یکدیگر می رسند.

**اتصال (Join):** فرمان Join یا دکمه ی  عملیاتی، بر عکس فرمان قطع (Break)، دارد. به این ترتیب که هرگاه لبه های دو شکل با یک دیگر در تماس باشند اما یکی نباشند، این دو را به یک چند خطی (Polyline) تبدیل می کند. توجه نمایید که این فرمان برای شکل هایی، که به یک دیگر نرسیده اند یا از هم دیگر عبور کرده اند، عمل نمی کند. این دستور زمانی عمل می کند که خطوطی که یک پارچه نیستند در یک جهت باشند و اگر راستای یکی از آن ها با دیگری متفاوت باشد این فرمان کاربردی ندارد. مراحل اجرای فرمان اتصال به صورت زیر است:

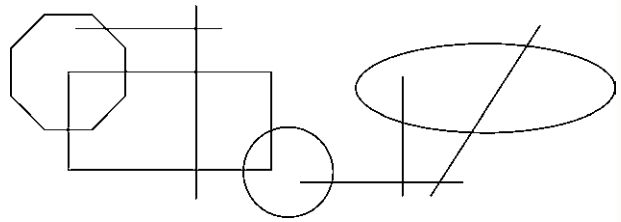
اجرای فرمان ← انتخاب شکل اول ← انتخاب شکل دوم

اصلاح لبه ها و تقاطع ها (Trim): فرمان Trim که با دکمه ی  نیز قابل اجراست یکی از پرکاربردترین

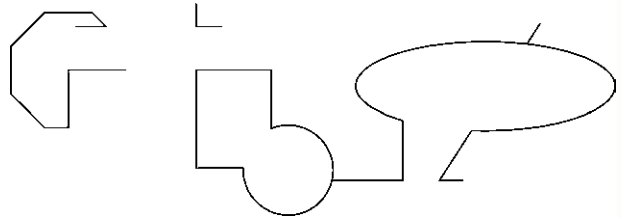
گیرند. در نگارش های قدیمی اتوکد، انتخاب مستقیم مرحله ی دوم می بایست به صورت تکی اعمال می شد. این محدودیت در اتوکد ۲۰۰۸ وجود ندارد.

روش دیگری که در اجرای فرمان Trim وجود دارد در مواقعی است که تعداد اصلاحات مورد نیاز، از حد معمول بسیار بیش تر است و انتخاب مرحله ی اول این فرمان گسترده است.

لذا در این حالت از انتخاب مرحله ی اول صرف نظر می شود و اتوکد فرض می کند که کلیه ی شکل های موجود در محیط ترسیم، به عنوان محدوده های اصلاح، در نظر گرفته می شوند. حال، شکل های زیر را با ابعاد دل خواه ترسیم نمایید.



فرمان Trim را اجرا نمایید و بدون انتخاب هیچ شکلی یک مرتبه Enter را بزنید. اکنون می توانید مستقیماً مرحله ای دوم را انتخاب و لبه های مورد نظر را اصلاح کنید، به گونه ای که در پایان، تصاویر فوق به صورت زیر تصحیح شده باشند.




بنابراین مراحل اجرای فرمان Trim به دو صورت زیر خواهد بود:

اجرای فرمان ← انتخاب شکل های محدوده ی اصلاح  
← Enter ← انتخاب لبه های شکل اصلاحی جهت حذف ← Enter

اجرای فرمان ← Enter ← انتخاب لبه های شکل های اصلاحی جهت حذف ← Enter

چنان چه فرمان Trim به صورت شیء / دستور اجرا شود شکل هایی که قبل از اجرای فرمان انتخاب شده اند، به عنوان محدوده های اصلاح، در نظر گرفته می شوند و لذا ترتیب اجرای فرمان به این قسم خواهد بود:

انتخاب شکل ها ← اجرای فرمان ← انتخاب لبه های شکل های اصلاحی جهت حذف ← Enter

**امتداد دادن شکل ها (Extend):** فرمان Extend یا دکمه ، عملیاتی معکوس Trim اجرا می کند. به این ترتیب که می تواند شکلی را امتداد دهد تا به شکل دوم برسد. بنابراین اشکال این فرمان نیز دو گروه اند: شکل هایی که باز هستند و باید از یک سو یا هر دو سو امتداد یابند، دوم شکل هایی که محدوده های امتداد را مشخص می نمایند. همانند فرمان Trim، در این فرمان نیز پس از اجرا، ابتدا شکل های گروه دوم انتخاب می شوند و پس از زدن Enter، لبه هایی از شکل های اول، که باید امتداد یابند، انتخاب می شوند. مثلاً در شکل زیر برای امتداد دادن خط و رسانیدن آن به دایره، پس از اجرای Extend، دایره را انتخاب می کنیم و Enter را می زنیم. سپس انتهای سمت راست خط را انتخاب می کنیم.

روش دوم اجرای فرمان Extend نیز به این ترتیب است که پس از اجرای فرمان، بدون انتخاب هیچ شکلی، Enter را می زنیم و لبه های مورد نظر از شکل های اول را انتخاب می کنیم. این لبه ها تا نزدیک ترین شکلی که در صفحه ی ترسیم به آن ها وجود دارد امتداد می یابند. بنابراین، مراحل اجرای فرمان Extend به دو صورت زیراند:

اجرای فرمان ← انتخاب شکل های محدوده ی امتداد  
← Enter ← انتخاب لبه های شکل ها جهت امتداد  
← Enter

اجرای فرمان ← Enter ← انتخاب لبه‌های شکل‌ها  
جهت امتداد ← Enter  
چنانچه فرمان Extend به صورت شیء / دستور اجرا  
شود شکل‌هایی که قبل از اجرای فرمان انتخاب شده اند،  
به عنوان محدوده‌های امتداد، در نظر گرفته می‌شوند. لذا  
ترتیب اجرای فرمان به این قسم خواهد بود:  
انتخاب شکل‌ها ← اجرای فرمان ← انتخاب لبه‌های  
شکل‌ها جهت امتداد ← Enter

## سوالات و تمرین های فصل چهارم

- ۱- انتخاب پنجره‌ی کامل (Window) و پنجره‌ی برشی (Crossing) چه تفاوتی با یک دیگر دارند؟
- ۲- اکنون که فرمان‌های ویرایشی را آموخته اید فکر می‌کنید روش انتخاب کلی (All) در چه موارد و چه فرمان‌هایی می‌تواند کاربرد داشته باشد؟
- ۳- گزینه‌ی Rotate items as در فرمان آرایه سازی (Array) چه کاربردی دارد؟ به نظر شما در آرایه سازی، بیش‌تر از حالت فعال این گزینه استفاده می‌شود یا از حالت غیر فعال آن؟
- ۴- در چه مواردی می‌توان در فرمان قرینه سازی (Mirror) حذف کردن شکل اولیه را در پایان اجرای آن اعمال نمود؟
- ۵- فرمان Scale و Stretch چه تفاوت‌هایی با یک دیگر دارند؟
- ۶- فرمان تلاشی شکل‌ها (Explode) در چه زمان‌هایی مورد استفاده قرار می‌گیرد؟
- ۷- فرمان پخ زدن (Chamfer) در ترسیم نقشه‌های معماری چه کاربردهایی می‌تواند داشته باشد؟